

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-050651

(43)Date of publication of application : 15.02.2002

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

(21)Application number : 2000-237487

(71)Applicant : TORAY ENG CO LTD

(22)Date of filing : 04.08.2000

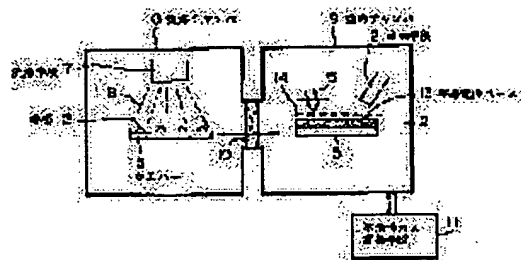
(72)Inventor : YAMAUCHI AKIRA

(54) PACKAGING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an efficient packaging method that can effectively prevent primary and secondary oxidation in the electrode of an object to be jointed, can achieve up to a fluxless junction and can simplify a process.

SOLUTION: In this packaging method, when the objects to be jointed having electrodes are mutually jointed, the electrode of at least one object to be jointed is cleaned by applying energy wave or energetic particles, is maintained under special gas atmosphere for applying non-conductive paste, and is subjected to fluxless junction to the other, while holding a surface where the non-conductive paste is applied.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

BEST AVAILABLE C

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-50651

(P2002-50651A)

(43)公開日 平成14年2月15日(2002.2.15)

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

識別記号

311

FI

H01L 21/60

テーム(参考)

311S 5F044

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願2000-237487(P2000-237487)

(22)出願日 平成12年8月4日(2000.8.4)

(71)出願人 000219314

東レエンジニアリング株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目4番18号

(三井ビル2号館)

(72)発明者 山内 朗

滋賀県大津市大江一丁目1番45号 東レエ

ンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 5F044 KK19 LL01 LL11 QQ04 QQ09

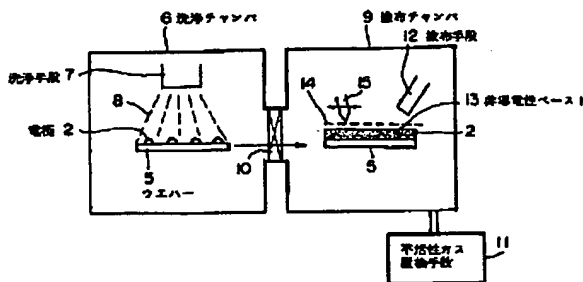
RR18 RR19

(54)【発明の名称】 実装方法

(57)【要約】

【課題】 被接合物の電極の一次酸化および二次酸化を効果的に防止でき、フラックスレスでの接合まで可能とする、工程の簡略化が可能な効率のよい実装方法を提供する。

【解決手段】 電極を備えた被接合物同士を接合するに際し、少なくとも一方の被接合物の電極をエネルギー波もしくはエネルギー粒子を照射することにより洗浄した後、特殊ガス雰囲気下に保ちながら非導電性ペーストを塗布し、非導電性ペースト面を間に他方の被接合物に対しフラックスレスで接合することを特徴とする実装方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極を備えた被接合物同士を接合するに際し、少なくとも一方の被接合物の電極をエネルギー波もしくはエネルギー粒子を照射することにより洗浄した後、特殊ガス雰囲気下に保ちながら非導電性ペーストを塗布し、非導電性ペースト面を間に他方の被接合物に対しフラックスレスで接合することを特徴とする実装方法。

【請求項2】 前記洗浄を洗浄チャンバ内で、前記塗布を洗浄チャンバと連結された塗布チャンバ内で行う、請求項1の実装方法。

【請求項3】 エネルギー波もしくはエネルギー粒子としてプラズマを用いる、請求項1または2の実装方法。

【請求項4】 他方の被接合物の電極に金メッキを施す、請求項1ないし3のいずれかに記載の実装方法。

【請求項5】 前記塗布を印刷により行う、請求項1ないし4のいずれかに記載の実装方法。

【請求項6】 前記印刷を真空印刷により行う、請求項5の実装方法。

【請求項7】 非導電性ペーストの塗布を、被接合物に付されている認識マーク部を残して行う、請求項1ないし6のいずれかに記載の実装方法。

【請求項8】 非導電性ペーストとして、導電粒子を含有するペーストを用いる、請求項1ないし7のいずれかに記載の実装方法。

【請求項9】 非導電性ペーストを塗布した被接合物を、非導電性ペーストを少なくとも半硬化させた後、小被接合物に裁断し、該小被接合物を、非導電性ペースト面を間に他方の被接合物に対しフラックスレスで接合する、請求項1ないし8のいずれかに記載の実装方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電極を備えた被接合物同士を接合する実装方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電極を備えた被接合物同士、たとえばパンプが形成されたチップと基板を互いに接合、たとえば加熱接合する実装方法はよく知られている。代表的な工法として、接合に先立って電極が洗浄され、洗浄後に、非導電性ペーストを塗布して接合後における接合部のシール性を確保するとともに、接合の確実性や接合時の電極の酸化防止のために接合前にフラックスを塗布する工法が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の従来工法では、被接合物の電極を洗浄して一次酸化を防止した後、非導電性ペーストやフラックスの塗布までの時間が長いと、被接合物の電極、たとえばハンダパンプが酸化化してしまう可能性がある。

【0004】また、加熱接合前にフラックスを塗布する

ことによりある程度二次酸化を防止することはできるが、フラックスを塗布すると、接合後にフラックスの残渣の除去が必要となり、それだけ工程が複雑になるという問題を招いている。

【0005】そこで本発明の課題は、被接合物の電極の一次酸化および二次酸化を効果的に防止でき、フラックスレスでの接合まで可能とする、工程の簡略化が可能な効率のよい実装方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明に係る実装方法は、電極を備えた被接合物同士を接合するに際し、少なくとも一方の被接合物の電極をエネルギー波もしくはエネルギー粒子を照射することにより洗浄した後、特殊ガス雰囲気下に保ちながら非導電性ペーストを塗布し、非導電性ペースト面を間に他方の被接合物に対しフラックスレスで接合することを特徴とする方法からなる。ここで特殊ガス雰囲気とは、不活性ガス雰囲気あるいは、被接合物の電極と反応しないガス雰囲気（たとえば窒素ガス雰囲気）のことをいう。

【0007】上記実装方法においては、洗浄と非導電性ペーストの塗布とを同じ場所で行うことも可能であるが、それぞれを最適な雰囲気下で行うためには、洗浄を洗浄チャンバ内で行い、塗布を洗浄チャンバと連結された塗布チャンバ内で行うことが好ましい。

【0008】エネルギー波もしくはエネルギー粒子としては、プラズマ、イオンビーム、原子ビーム、ラジカルビーム、レーザ等を用いることができ、とくに洗浄効果および装置構成の簡素化の点から、プラズマを用いることが好ましい。

【0009】他方の被接合物の電極に対しても、エネルギー波もしくはエネルギー粒子の照射による洗浄、さらには洗浄後の非導電性ペーストの塗布を行うことも可能であるが、他方の被接合物の電極に予め金メッキを施しておけば、本質的に表面酸化の問題は生じないから、本発明に係るエネルギー波もしくはエネルギー粒子による洗浄と非導電性ペーストの塗布は、もう一方の被接合物に対してのみ行えばよいことになる。

【0010】非導電性ペーストの塗布の方法は特に限定しないが、印刷により行うことが、均一な塗布厚みで所定の範囲に対して均一に塗布できる点から好ましい。印刷方法としては、たとえば、特開平10-313015号などに公開されている（但し、当該公開公報に記載されている方法に限定されるものではない）スクリーン印刷等を適用できる。とくに特殊ガス雰囲気下において減圧雰囲気中で印刷する、いわゆる真空印刷を適用すると、電極（パンプ）の凹凸の底部にエアが残りがボイドとなることを防ぐことが可能となる。この印刷は、非導電性ペーストの塗布が、被接合物に付されている認識マーク部を残すように行われることが好ましい。露出するように残された認識マークは、ダイシング時（たと

えばチップに裁断時)またはウエハー同士の接合の際等の位置合わせに供せられる。

【0011】塗布される非導電性ペーストは、電極封止用の液状の非導電性の樹脂からなり、塗布後接合前に少なくとも半硬化され、接合中から接合後に至るまで電極を周囲の雰囲気に対し封止する。また、この非導電性ペーストには、導電粒子を含有するペーストを用いることもできる。導電粒子は、被接合物の電極同士が接合される際に、電極間に介在して電気的接合の信頼性を高めることができる。

【0012】さらに本発明の実装方法では、比較的大きな被接合物、たとえばウエハーに対して上記エネルギー波もしくはエネルギー粒子による洗浄、洗浄後の特殊ガス雰囲気下での非導電性ペーストの塗布を行い、非導電性ペーストが塗布されたウエハーを裁断して複数のチップ等に形成し、そのチップを他方の被接合物、たとえば基板に対し接合するようにすることも可能である。すなわち、非導電性ペーストを塗布した被接合物を、非導電性ペーストを少なくとも半硬化させた後、小被接合物に裁断し、該小被接合物を、非導電性ペースト面に間に他方の被接合物に対しフラックスレスで接合する方法である。

【0013】上記のような本発明に係る実装方法においては、電極をエネルギー波もしくはエネルギー粒子によって洗浄した後に、特殊ガス雰囲気下に保ちながら非導電性ペーストを塗布するので、洗浄され一次酸化が防止された状態の電極は、そのまま非導電性ペーストによって周囲の雰囲気から封止された状態とされる。したがって、洗浄からペースト塗布までの間の一次酸化が効率よく防止される。

【0014】この状態で、被接合物同士が接合(たとえば加熱接合)されるので、洗浄後に非導電性ペーストで覆われた電極は接合に至るまで周囲の雰囲気に触れる機会がなくなり、二次酸化も効果的に防止されることになる。したがって、フラックスレスでの接合が可能となり、フラックスレスとすることにより、接合完了に至るまでの一連の工程が大幅に簡素化される。また、接合工程では既に非導電性ペーストが塗布されており、かつ、フラックス工程、その残渣除去工程が不要であるので、一連の工程に要する時間が大幅に短縮され、タクトタイムが短縮される。また、洗浄後に非導電性ペーストが塗布され、電極の一次酸化が防止されているので、接合工程に至るまでの時間を考慮する必要がなくなる。その結果、たとえば非導電性ペーストを塗布した状態でのストックも可能になり、一連の生産工程にバッファをもたせることも可能になる。

【0015】さらに、非導電性ペーストを塗布、たとえば印刷により非導電性ペーストを均一に塗布し、塗布された非導電性ペーストを少なくとも半硬化させた後に、その被接合物を小被接合物(たとえばチップ)に裁断す

るようにすれば、一次酸化が防止された状態の所望の小被接合物を容易に作製できるようになる。この小被接合物は、前記同様にフラックスレスで他方の被接合物(たとえば基板)に二次酸化を防止した状態で接合される。このように、一次酸化、二次酸化を防止しつつ、被接合物の形態に応じて、簡素化された一連の工程にて効率のよい接合が行われる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実装方法の望ましい実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0017】図1および図3は、本発明の一実施態様に係る実装方法を実施するための実装装置を示している。本実施態様では、図3、図4に示すように、一方の被接合物が電極2を備えたチップ1からなり、他方の被接合物が電極4を備えた基板3からなり、チップ1の電極2と基板3の電極4が加熱接合されるようになっている。ただしこれら互いに接合される被接合物の形態は、本発明の目的に適合する限り、特に限定されない。

【0018】本実施態様では、各チップ1はウエハーの裁断によって形成されるようになっている。図1に示すように、所定の大きさの、電極2を備えたウエハー5が洗浄チャンバ6内に導入され、洗浄手段7からのエネルギー波もしくはエネルギー粒子8を電極2に向けて照射することにより、該電極2の表面が洗浄される。エネルギー波もしくはエネルギー粒子8としては、本実施態様ではプラズマが用いられている。プラズマ発生のための洗浄チャンバ6内の雰囲気としては、大気圧でもよいし、減圧雰囲気でもよく、さらには不活性ガスや電極2と反応しないガス等の特殊ガス雰囲気下であってもよい。

【0019】電極2が洗浄されたウエハー5は、洗浄チャンバ6に連結された塗布チャンバ9に搬送される。両チャンバ6、9間には、両チャンバ間をシール可能なゲート10が設けられており、各チャンバ6、9をそれぞれ異なるガス雰囲気に保つことができるようになっている。本実施態様では、塗布チャンバ9に特殊ガス置換手段としての不活性ガス置換手段11が付設されており、塗布チャンバ9内は塗布処理時に所定の不活性ガス雰囲気(たとえばアルゴンガス雰囲気)とされる。特殊ガス置換手段による置換ガスとしては、不活性ガスに限らず、電極と反応しないガス(たとえば窒素ガス)や、電極表面の酸化物を還元可能な還元性ガス等を用いることも可能である。

【0020】塗布チャンバ9内では、洗浄されたウエハー5の電極面に対し、塗布手段12から吐出される非導電性ペースト13が塗布される。塗布は、たとえば印刷により行われ、本実施態様ではスクリーン14とスキージを用いてスクリーン印刷される。このとき、前述の如く、真空印刷を適用すると、ボイド混入が防止される。

このような印刷による塗布により、非導電性ペースト13は、均一な厚みをもって、所定の塗布範囲全域にわたって、均一に塗布される。このとき、ウエハー5の周囲部に認識マークが付されている場合には、後述の接合時における位置合わせのために、該認識マーク部分には非導電性ペースト13を塗布しないようにする。

【0021】エネルギー波もしくはエネルギー粒子8による洗浄により電極2の表面酸化物が除去され、一次酸化が防止されたウエハー5は、そのままの状態です特殊ガス雰囲気下で非導電性ペースト13が塗布されるので、非導電性ペースト13による封止により、電極2の一次酸化はそのまま良好に防止されることになる。

【0022】この状態で、非導電性ペースト13が少なくとも半硬化される。非導電性ペースト13が半硬化されると、ウエハー5は切断可能な状態となる。ウエハー5がそのまま接合に供される場合には、半硬化後に接合工程に送られ、ウエハー5から所定の小サイズのチップを形成する場合には、ウエハー5が裁断される。本実施態様では、非導電性ペースト13の半硬化後に、ウエハー5は、図2に示すような小サイズの各チップ1に裁断される。

【0023】上記のように作製されたチップ1が、図3に示すような接合チャンバ16内に搬送される。また、チップ1と接合される基板3も接合チャンバ16内に導入される。本実施態様では、基板3の電極4には予め金メッキが施されており、この基板電極4には本質的に表面酸化の問題は生じないようにしている。

【0024】チップ1は、反転された状態でツール17に保持され、基板3はステージ18に保持される。本実施態様においては、ステージ18はX、Y方向（水平方向）に位置調整できる、又はX、Y方向（水平方向）と回転方向（θ方向）にともに位置調整できるようになっており、ツール17はZ方向（上下方向）に調整できる、又はZ方向（上下方向）と回転方向（θ方向）にともに調整できるようになっている。これら、位置調整方法は、本発明においていずれの方式にも限定されるものではない。また、上下の被接合物の位置ずれ量を検出し、それに基づいて所望の位置精度範囲内に調整できるようにするために、ステージ18とツール17の間には、上下の被接合物側に付された認識マークを読み取る認識手段としての、上下方向の視野を持つ2視野カメラ19が進退可能に設けられている。この2視野カメラ19もX、Y方向に（場合によっては、さらにZ方向（上下方向）に）位置調整できるようになっている。また、この認識手段は、上下の被接合物側に付された認識マークをそれぞれ別々に読み取る、別構成の認識手段に構成されてもよい。アライメントについては、ツール側、ステージ側のどちらで行ってもよく、双方で行ってもよく、特に軸構成に限定されるものではない。

【0025】位置合わせ後に、チップ1と基板3が加熱

接合される。この加熱接合においては、図4に示すように、非導電性ペースト13によって酸化が防止されていたチップ1の電極2と、金メッキが施された、酸化のおそれがない基板3の電極4が、非導電性ペースト13中で接合されることになり、とくにチップ1の電極2が非導電性ペースト13中で加熱されることになるので、加熱による二次酸化も効果的に防止される。また、Bステージ状に半硬化されたペースト樹脂は、加熱時に一旦粘度低下してから硬化されるため、粘度低下時にハンダが濡れ、良好なハンダ付けを行うことができ、かつ、ハンドリング時に支障を来さないようにすることができる。

【0026】一次酸化、二次酸化ともに防止された状態で加熱接合が行われるので、この接合に際しては、基本的に従来使用していたフラックスが不要になる。つまり、フラックスレスでの接合が可能になる。フラックスレスであるから、フラックス塗布工程や、フラックスの残渣除去工程が不要になり、一連の工程が大幅に簡素化され、タクトタイムが短縮される。

【0027】一次酸化、二次酸化が防止されつつ、チップ1と基板3との所定の接合が行われるので、簡素な一連の工程でありながら、接合後の品質は極めて優れている。また、洗浄、非導電性ペースト塗布後、接合工程までの間は、非導電性ペースト13による封止により電極2に酸化のおそれはないから、そのままの状態でも放置することも可能であり、必要に応じて、生産のバッファをもたせることも可能となる。さらに、接合までの間に、必要に応じて上述の如く、ウエハー5を小サイズのチップ1に裁断することができるから、洗浄非導電性ペースト13の塗布を比較的大面積を有するウエハー5に対して効率よく行いながら、接合工程では所定のチップ1と基板3との加熱接合を行うことができ、一連の工程全体としての効率を高めることができる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の実装方法によれば、被接合物の電極の一次酸化および二次酸化を効果的に防止でき、フラックスレスでの接合が可能となり、一連の工程を大幅に簡素化してタクトタイムの短縮をはかることができるとともに、接合品の優れた品質を確保することができる。

【0029】また、洗浄、非導電性ペーストの塗布後接合まで、被接合物を酸化を生じさせることなく放置することも可能となり、必要に応じて、生産のバッファをもつことも可能となる。さらに、洗浄、非導電性ペースト塗布を大きなサイズの被接合物に対して行い、それを裁断した小サイズの被接合物に対して接合を行うようにすることもでき、生産工程全体の効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施態様に係る実装方法に用いる実装装置の部分概略構成図である。

【図2】図1の非導電性ペーストを塗布したウエハーを裁断して作製したチップの概略側面図である。

【図3】実装装置の接合装置部の概略構成図である。

【図4】被接合物同士の接合の様子を示す概略断面図である。

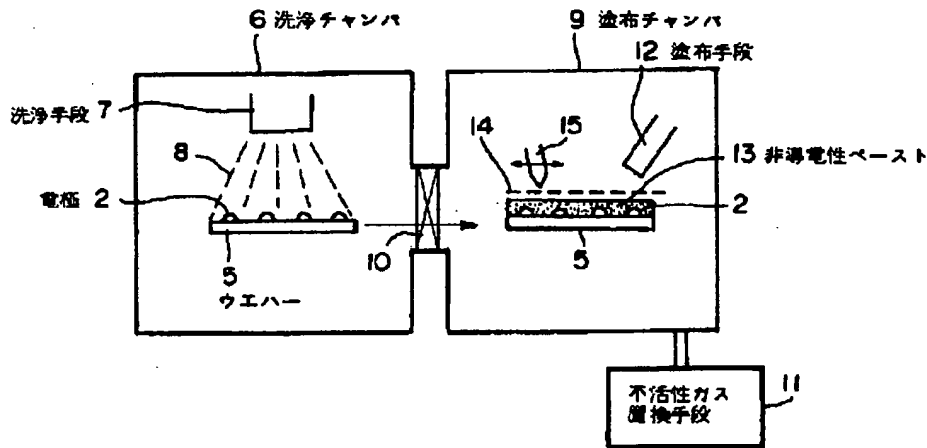
【符号の説明】

- 1 チップ
- 2 チップの電極
- 3 基板
- 4 基板の電極
- 5 ウエハー
- 6 洗浄チャンバ
- 7 洗浄手段

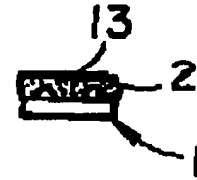
- * 8 エネルギー波もしくはエネルギー粒子
- 9 塗布チャンバ
- 10 ゲート
- 11 不活性ガス置換手段
- 12 塗布手段
- 13 非導電性ペースト
- 14 スクリーン
- 15 スキージ
- 16 接合チャンバ
- 10 17 ツール
- 18 ステージ
- 19 2視野カメラ

*

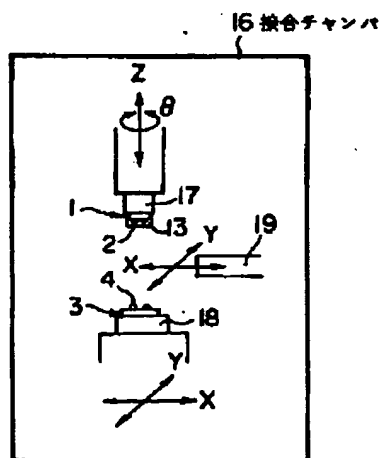
【図1】



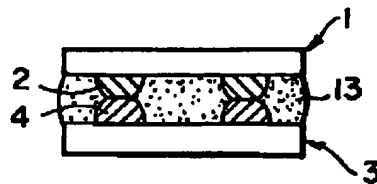
【図2】



【図3】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.